

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 77 27317

(54) Pièce de contact pour interrupteurs à contacts mouillés, et interrupteur comportant une telle pièce.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). H 01 H 29/04.

(22) Date de dépôt 9 septembre 1977, à 14 h 53 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 14 du 6-4-1979.

(71) Déposant : Société dite : OREGA Circuits et Commutation, résidant en France.

(72) Invention de : Michel Nicolas.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Michel Pierre, S.C.P.I.

La présente invention se rapporte au domaine des interrupteurs de courant électrique à contacts scellés et mouillés au mercure, et plus précisément à l'extrémité de ces contacts où se produit, au cours de l'ouverture, la rupture de la pellicule de 5 mercure qui mouille les contacts.

Les interrupteurs à contacts scellés sont essentiellement constitués par une ampoule de forme le plus souvent cylindrique et réalisée en un matériau isolant électriquement, aux extrémités de laquelle sont fixées des électrodes, qui la traversent. Les élec- 10 trodes, réalisées en un matériau ferro-magnétique, sont aplaties dans leur partie interne à l'ampoule, ce qui leur confère de la souplesse : elles se déplacent sous l'action d'un champ magnétique, créé par un aimant extérieur ou une bobine concentrique à l'ampoule de l'interrupteur, et la présence ou l'absence de cette force 15 magnétique oblige les lames souples à entrer en contact ou à s'éloigner l'une de l'autre, fonctionnant ainsi en interrupteur.

De tels interrupteurs à contacts scellés sont utilisés en particulier dans les dispositifs à courants faibles, dans lesquels de mauvais contacts sont la source de graves perturbations. En vue 20 d'améliorer la qualité des contacts de ces interrupteurs, et pour en diminuer la résistance, on mouille les lames souples par une pellicule provenant d'une goutte de mercure introduite à l'intérieur de l'ampoule : la couche liquide de mercure entre les deux faces des lames assure un contact sans résistance électrique.

25 Ce dispositif de contact mouillés au mercure a cependant un inconvénient : il diminue la sensibilité de l'interrupteur dans le cas où les surfaces des lames souples, en contact, sont relativement importantes. En effet, une force d'ouverture plus grande est nécessaire, puisqu'il faut non seulement créer un entrefer 30 entre les deux lames, mais en outre rompre le pont liquide pour interrompre le passage du courant électrique.

La présente invention remédie à ces inconvénients, en subdivisant la couche liquide en une multiplicité de plus petites couches, plus faciles à rompre. Plus précisément, il s'agit d'un

type de pièce de contact pour interrupteurs à contacts mouillés dans lesquels une lame souple, constituée en un matériau magnétique, se déplace sous l'action d'un champ magnétique de façon à établir un contact électrique par appui contre une autre lame
5 métallique, ledit contact étant amélioré par un liquide conducteur de l'électricité, ladite pièce de contact étant caractérisée en ce qu'elle possède au moins une surface principale divisée en une multiplicité de surfaces élémentaires constituant autant d'flots d'accrochage pour le liquide conducteur, lesdits flots d'accrochage
10 étant répartis sur une surface non mouillable par ledit liquide.

L'invention sera mieux comprise en s'appuyant sur les figures annexées où :

- la figure 1 représente le mécanisme de rupture de la couche de mercure, au cours de l'ouverture de l'interrupteur dans un
15 dispositif antérieur à l'invention ;
- la figure 2 représente l'extrémité, selon l'invention, d'une lame de contact, vue de trois-quart face ;
- la figure 3 représente le profil de la précédente lame de contact, vue en coupe perspective ;
- 20 - la figure 4 représente une coupe perspective de la même lame, selon une autre réalisation.

La figure 1 montre l'évolution de la couche de mercure qui mouille les lames, en trois moments "a", "b" et "c" de l'ouverture du contact, à l'intérieur d'un interrupteur selon l'art antérieur, non représenté sur le dessin. La rupture de la couche de mercure
25 n'est pas immédiate : le mercure mouille les lames, en raison des forces d'attraction superficielles entre le métal de la lame et le mercure. Il s'ensuit que le mercure forme un pont 3 lorsque les lames 1 et 2 commencent à s'écarter, pont sans lequel le passage
30 du courant électrique serait interrompu. Ainsi, la nécessité d'un entrefer plus grand, pour rompre le pont de mercure en éloignant les lames jusqu'à une distance "d", ainsi qu'il est représenté sur la figure 1 "c", entraîne une diminution de sensibilité de l'interrupteur. Une amélioration de la sensibilité des interrupteurs à lames souples

sera obtenue par tout moyen réduisant la longueur d'un pont de mercure.

Le procédé mis en oeuvre dans l'invention pour réduire la formation d'un pont de mercure consiste à fractionner, sur l'une 5 au moins des lames, la surface qui entre en contact avec l'autre lame en une multiplicité de petites surfaces élémentaires, îlots d'accrochage mouillables par le mercure, dispersées sur une plus grande surface non mouillable par le mercure. Dans de telles conditions, les ponts de mercure qui se forment sur chaque îlot 10 d'accrochage ont une section très petite, le volume de mercure retenu par capillarité est très faible, et le pont se rompt très rapidement : l'interrupteur est par conséquent sensible, puisque le passage du courant électrique est interrompu pour un plus faible écartement des lames.

15 La figure 2 montre un exemple de fragmentation de la surface d'une lame d'interrupteur, dans laquelle les formes et les dispositions respectives ne sont données qu'à titre explicatif. L'extrémité d'une lame de contact 1 est rendue non mouillable par le mercure, par un traitement de surface appropriée, et une multipli- 20 cité de petites surfaces 4, mouillables par le mercure, y sont créées. Le procédé le plus industriel consiste, dans un premier temps, à rendre la totalité de la surface de la lame non mouillable par le mercure, par un traitement adéquat, puis, dans un second temps, à créer dans cette surface non mouillable, des plages 25 mouillables par le mercure. Deux modes de réalisation desdites plages sont donnés à titre d'exemple.

Dans le cas de la figure 3, qui est une coupe perspective, les surfaces mouillables sont créées en relief par rapport à l'une des surfaces de la lame de contact. Les surfaces mouillables 6 sont 30 créées en rapportant, sur une ou deux faces de la lame 1, des protubérances métalliques 5, sensiblement hémisphériques, par compression de poudre sur la lame, par frittage, shoopage ou tout autre procédé adéquat. Le métal dont sont constituées ces demi-sphères doit en particulier être mouillable par le mercure ; s'il

n'en était pas ainsi une activation de sa surface s'imposerait par la suite. La lame est ensuite recouverte d'une couche 6 d'un matériau non mouillable par le mercure : entre autres matériaux et procédés utilisables, à titre non limitatif, le dépôt par voie
5 électrolytique d'une couche de chrome, ultérieurement oxydée, ou encore le dépôt direct, également par voie électrolytique, d'une couche d'oxyde de chrome, constituent de bons exemples de couches adhérentes et non mouillables par le mercure. Cette couche recouvrira toute la surface qui lui est offerte, c'est-à-dire
10 aussi les demi-sphères 5.

La dernière opération consiste à meuler, ou raboter, les calottes hémisphériques, pour faire apparaître les plages 7, qui sont mouillables par le mercure. Dans le cas où le métal choisi pour constituer la protubérance 5 n'est pas mouillable par le
15 mercure, il est nécessaire, à ce stade de la fabrication, de procéder à une activation de la surface 7, de façon à la rendre mouillable par le mercure.

Du degré d'usinage des surfaces 7 dépend l'intensité qui peut transiter par le contact : celle-ci est d'autant plus élevée que
20 l'usinage a été plus prolongé, et que le diamètre de chaque surface 7 est plus grand.

Il y a cependant une limite au diamètre que peut atteindre chaque surface élémentaire 7 : en effet, s'il est nécessaire qu'un courant important transite par l'interrupteur à lames
25 souples, cela entraîne une augmentation du diamètre de chaque surface élémentaire 7, lequel peut ainsi atteindre une valeur prohibitive car elle autorise à nouveau la formation d'un pont liquide conducteur relativement long. Ainsi, il est avantageux que la lame d'interrupteur comporte une multiplicité de surfaces
30 mouillables 7, chacune ayant un diamètre inférieure à 0,5 mm : les faibles dimensions de chaque surface mouillable réduisent la formation d'un pont liquide conducteur et donc augmentent la sensibilité de l'interrupteur, cependant que la multiplicité des points de contact augmente l'intensité du courant qui peut transiter

par l'interrupteur.

La figure 4 représente un autre mode de réalisation selon l'invention d'une surface de lame de contact mouillable par le mercure. Dans cette autre réalisation, la lame souple 1 est recouverte, sur toute sa partie qui se superpose à l'autre lame avec laquelle elle entre en contact, d'une couche d'un matériau 6 non mouillable par le mercure. Comme dans le cas précédent, ce matériau peut être, à titre d'exemple non limitatif, de l'oxyde de chrome déposé directement par voie électrolytique, ou obtenu par oxydation thermique de chrome déposé sous vide. Des plages 8 sont ensuite enlevées dans la couche 6, de façon à faire apparaître la surface sous-jacente de la lame souple, qui est, comme il a déjà été dit, constituée en un matériau mouillable par le mercure, ou susceptible de subir un traitement de surface qui le rend mouillable. L'enlèvement des plages 8 est réalisé industriellement par matriçage, abrasion, bombardement d'électrons ou tout autre procédé adéquat. Les plages ainsi découpées dans la couche 6 donnent naissance à des cuvettes, dont les bords localisent le mercure qui adhère par capillarité au fond de la cuvette : les très faibles quantités de mercure retenues dans les cuvettes ne sont pas suffisantes pour permettre la formation de ponts lors de l'ouverture du contact.

Les mêmes causes entraînant les mêmes effets, il est avantageux comme dans le cas de la figure précédente, que la surface de la lame d'interrupteur soit divisée en une multiplicité de surfaces élémentaires 8 en cuvette : leur diamètre inférieur à 0,5 mm réduit la formation de ponts liquides conducteurs, cependant que leur grand nombre autorise le passage d'un courant important.

Dans sa réalisation, la pièce de contact peut comporter des îlots d'accrochage imparfaitement isolés sur la surface non mouillable. Certains d'entre eux peuvent être rapprochés jusqu'à avoir des points communs, et même former une grille ou un réseau : étant entendu que le but recherché est de diviser une colonne de liquide en une multiplicité de colonnes de faibles sections qui se rompent facilement, le résultat est atteint de la même façon si

les îlots d'accrochage forment une grille.

Trois types de structures possibles ont été décrits à titre d'illustration de l'invention : il est possible d'appliquer ces structures aux deux lames souples d'un interrupteur, mais, du point de vue industriel, il est préférable qu'une lame soit fabriquée selon l'invention et que l'autre lame soit classique, c'est-à-dire que toute sa surface soit mouillable par le mercure : le montage et le réglage mécanique des lames, au cours de la fabrication de l'interrupteur, en sont facilités.

- 10 Afin de simplifier le texte et les figures, seul le cas des interrupteurs simples a été décrit dans ce qui précède : l'invention se rapporte également au cas plus général des inverseurs, dans lesquels une lame mobile jouit de deux positions stables en appui contre l'une ou l'autre de deux lames fixes. Dans ce cas, deux
- 15 configurations sont possibles : dans la première, la lame mobile est dotée d'une surface entièrement mouillable et chacune des lames fixes est dotée d'une surface localement mouillable selon l'invention, lesdites faces des lames fixes étant celles qui sont en regard de la lame mobile ; dans la seconde configuration, les deux
- 20 lames fixes sont classiques, c'est-à-dire entièrement mouillables, et la lame mobile est traitée selon l'invention sur ses deux faces principales.

REVENDICATIONS

1. Pièce de contact pour interrupteurs à contacts mouillés dans lesquels une lame souple, constituée en un matériau magnétique, se déplace sous l'action d'un champ magnétique de façon à établir un contact électrique par appui contre une autre lame métallique,
- 5 ledit contact étant amélioré par un liquide conducteur de l'électricité, ladite pièce de contact étant caractérisée en ce qu'elle possède au moins une surface principale divisée en une multiplicité de surfaces élémentaires constituant autant d'îlots d'accrochage pour le liquide conducteur, lesdits îlots d'accrochage étant
- 10 répartis sur une surface non mouillable par ledit liquide.
2. Pièce de contact pour interrupteurs à contacts mouillés, selon la revendication 1, caractérisée en ce que le liquide conducteur de l'électricité est le mercure.
3. Pièce de contact pour interrupteurs à contacts mouillés, selon
- 15 la revendication 1, caractérisée en ce que la lame métallique qui la constitue est recouverte d'une couche de matériau non mouillable par le liquide conducteur, ladite couche étant percée d'ouvertures créant sur le métal sous-jacent des îlots d'accrochage du liquide conducteur.
- 20 4. Pièce de contact pour interrupteurs à contacts mouillés, selon la revendication 1, caractérisée en ce que les îlots d'accrochage du liquide conducteur sont constitués par des plages du métal de la lame de contact, lesdites plages ayant un diamètre inférieur à 0,5mm.
5. Pièce de contact pour interrupteurs à contacts mouillés, selon
- 25 la revendication 1, caractérisée en ce que les îlots d'accrochage du liquide conducteur sont constitués par des surfaces en protubérance par rapport à la lame de contact, lesdites surfaces étant obtenues par érosion de particules métalliques en saillie sur la lame de contact.
- 30 6. Pièce de contact pour interrupteurs à contacts mouillés, selon la revendication 1, caractérisée en ce que les îlots d'accrochage du liquide conducteur sont constitués par une grille mouillable par ledit liquide, la surface interne à chaque maille de la grille

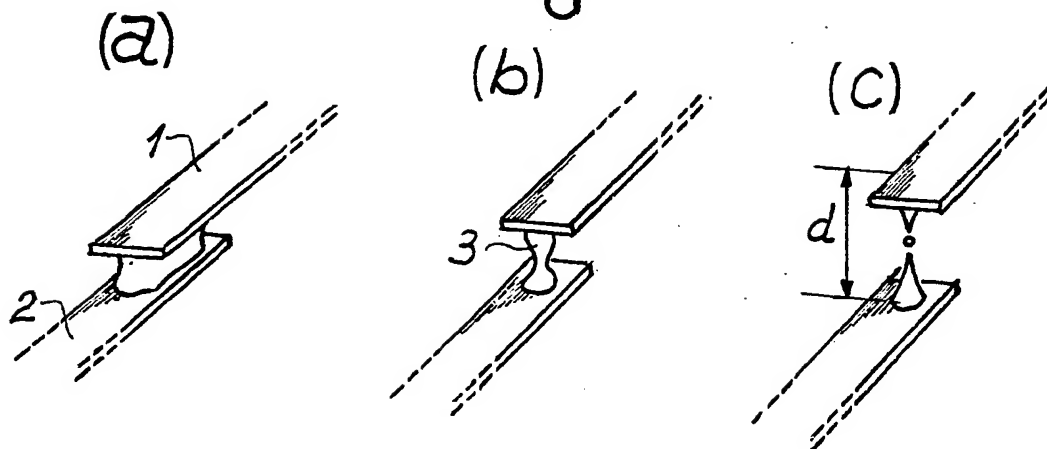
étant non mouillable.

7. Pièce de contact pour interrupteurs à contacts mouillés, selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la surface non mouillable par le liquide conducteur est constituée par une 5 couche d'oxyde métallique.

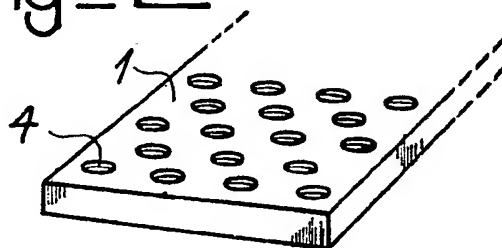
8. Interrupteur à contacts mouillés, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une pièce selon l'une des revendications 1 à 7.

9. Interrupteur selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte une lame mobile ayant deux positions stables, en appui 10 contre l'une ou l'autre des deux lames fixes, cet interrupteur constituant ainsi un inverseur.

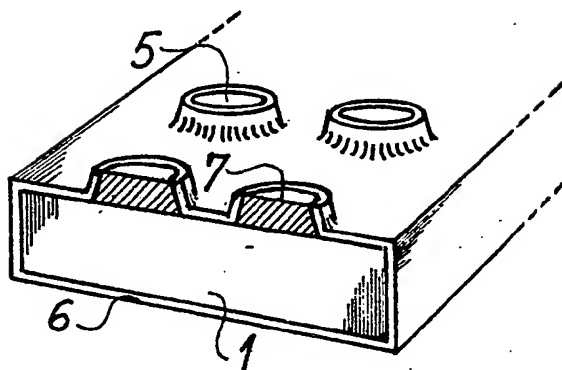
Fig_1



Fig_2



Fig_3



Fig_4

